

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

08.06.2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 7月 7日
Date of Application:

REC'D 22 JUL 2004

WIPO

JPO

出願番号 特願2003-192653
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP2003-192653]

出願人 松下電器産業株式会社
Applicant(s):

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 7月 9日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小川

洋

BEST AVAILABLE COPY

出証番号 出証特2004-3059552

【書類名】 特許願
【整理番号】 2161850107
【提出日】 平成15年 7月 7日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H03H 9/64
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電子部品株式
会社内
【氏名】 櫛谷 洋
【発明者】
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電子部品株式
会社内
【氏名】 中谷 忍
【特許出願人】
【識別番号】 000005821
【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社
【代理人】
【識別番号】 100097445
【弁理士】
【氏名又は名称】 岩橋 文雄
【選任した代理人】
【識別番号】 100103355
【弁理士】
【氏名又は名称】 坂口 智康
【選任した代理人】
【識別番号】 100109667
【弁理士】
【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 SAWフィルタとそれを用いた電子デバイス

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 圧電基板と、この圧電基板上に直列共振子が2個接続され、その接続点とグランドの間に並列共振子が接続された回路を少なくとも2つ以上有し、これらの回路間の接続点とグランドとの間にキャパシタンス構成体を設けた SAWフィルタ。

【請求項 2】 直列共振子が2個接続され、その接続点とグランド間に並列共振子とキャパシタンス構成体を設けた請求項1記載の SAWフィルタ。

【請求項 3】 キャパシタンス構成体は圧電基板上の対向電極により形成した請求項1または2に記載の SAWフィルタ。

【請求項 4】 キャパシタンス構成体は圧電基板上の共振器間を接続する伝送線路とグランド電極を対向させて形成した請求項1または2に記載の SAWフィルタ。

【請求項 5】 キャパシタンス構成体は圧電基板上の共振子間を接続する伝送線路とグランド電極の間から互いに相手側に突出させた突出電極により形成した請求項4に記載の SAWフィルタ。

【請求項 6】 突出電極はインター・ディジタル型電極とした請求項5に記載の SAWフィルタ。

【請求項 7】 請求項1から6のいずれか一つに記載の SAWフィルタを他の電子素子と組み合わせた電子デバイス。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は各種通信機器に用いられる SAWフィルタとそれを用いた電子デバイスに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来のこの種の SAWフィルタとしては、図15に示すようなラダー型と称さ

れるものがある。このラダー型と称される SAW フィルタは図 15において 21 は入力端子で、 22 は出力端子で、この入力端子 21 と出力端子 22 の間には入力端子 21 側から出力端子 22 側に向けて直列に直列共振子 23, 24, 25, 26 が接続されている。直列共振子 23 と直列共振子 24 の間には並列共振子 27 の一端が接続されており、直列共振子 25 と直列共振子 26 の間には並列共振子 28 の一端が接続されている。並列共振子 27 の他端はインダクタンス構成体 29 を介してグランドに接続されており、並列共振子 28 の他端はインダクタンス構成体 30 を介してグランドに接続されて構成されている。

【0003】

以上のように構成された従来のラダー型の SAW フィルタのフィルタ特性は図 2、図 3 における B 線のようなものになっている。この B 線に示すように通過帯域の両側には減衰特性が見られるものになっている。

【0004】

なお、この出願に関する先行技術文献情報としては、例えば、特許文献 1 が知られている。

【0005】

【特許文献 1】

特開平 6-152317 号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

上記従来例におけるラダー型の SAW フィルタは現在広く使用されそれ自体は高い評価を得ているが、さらに改善しなければならない問題がある。それは図 2 および図 3 の B 線に示すように通過帯域の損失が充分に取れていないことである。
。

【0007】

すなわち、図 2 および図 3 の B 線に示すように通過帯域の両側において減衰帯域を形成するためフィルタの通過帯域を狭くし、この結果として通過帯域の損失を劣化させていた。したがって通過帯域の高域側の減衰特性を急峻にし、かつ通過帯域を広帯域化して低損失化することがフィルタ特性をさらに向上させること

につながる。

【0008】

そこで本発明はフィルタ特性を向上させた SAW フィルタを提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明の請求項 1 に記載の発明は、圧電基板と、この圧電基板上に直列共振子が 2 個接続され、その接続点とグランドの間に並列共振子が接続された回路を少なくとも 2 つ以上有し、これらの回路間の接続点とグランドとの間にキャパシタス構成体を設けた SAW フィルタである。

【0010】

すなわち前記 2 つの回路の接続点とグランドとの間にキャパシタンス構成体を介在させることにより、SAW フィルタの通過帯より高域側の減衰極近傍の周波数帯域における電気的な等価回路としては橍円関数型帯域通過フィルタを作ることになる。

【0011】

この橍円関数型帯域通過フィルタを形成することにより、結論として通過帯域の高域側の減衰特性を急峻にすることができるので通過帯域が広帯域となり低損失のフィルタを構成することができフィルタ特性を向上させることができるようになる。

【0012】

本発明の請求項 2 に記載の発明は、直列共振子が 2 個接続され、その接続点とグランド間に並列共振子とキャパシタンス構成体を設けた請求項 1 に記載の SAW フィルタであって、本構成によればキャパシタンス構成体が並列共振子の設計自由度を向上させるので SAW フィルタの通過帯域の設計が容易な SAW フィルタを作ることができる。

【0013】

本発明の請求項 3 に記載の発明は、キャパシタンス構成体は圧電基板上の対向電極により形成した請求項 1 または 2 に記載の SAW フィルタであって、圧電基

板上に存在する電極間を対向させてキャパシタンス構成体を構成すれば最も容易に形成することができる。

【0014】

本発明の請求項4に記載の発明は、キャパシタンス構成体は圧電基板上の共振器間を接続する伝送線路とグランド電極を対向させて形成した請求項1または2に記載のSAWフィルタであって、圧電基板上に存在する共振子間を接続する伝送線路電極とグランド電極を対向させてキャパシタンス構成体を構成すれば最も容易に形成することができる。

【0015】

本発明の請求項5に記載の発明は、キャパシタンス構成体は圧電基板上の共振子間を接続する伝送線路とグランド電極の間から互いに相手側に突出させた突出電極により形成した請求項4に記載のSAWフィルタであって、本構成により直線同士で対向させるよりは対向面積を大きくすることが可能であり、キャパシタンス構成体の容量を大きくすることができる。

【0016】

本発明の請求項6に記載の発明は、突出電極はインターディジタル型電極とした請求項5に記載のSAWフィルタであって、突出電極がインターディジタル型となることにより大きな容量を得ることができるようになる。

【0017】

本発明の請求項7に記載の発明は、請求項1から6のいずれか一つに記載のSAWフィルタを他の電子素子と組み合わせた電子デバイスであって、電子デバイスが所有するSAWフィルタがその通過帯域の高域側においてその減衰特性を急峻とすることができるので電子デバイスの特性を高めることができる。

【0018】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の一実施の形態を添付図面により説明する。

【0019】

図1は本発明の一実施の形態を示している。図1において1は入力端子で、2は出力端子で、この入力端子1と出力端子2の間には入力端子1側から出力端子

2側に向けて直列に直列共振子3, 4, 5, 6が接続されている。直列共振子3と直列共振子4の間には並列共振子7の一端が接続されており、直列共振子5と直列共振子6の間には並列共振子8の一端が接続されている。並列共振子7の他端はインダクタンス構成体9を介してグランドに接続されており、並列共振子8の他端はインダクタンス構成体10を介してグランドに接続されている。そして上記構成において最も重要なことは直列共振子4と直列共振子5の間とグランドとの間にキャパシタンス構成体11が接続されていることである。

【0020】

以上のような構成にすることにより、本発明のフィルタ特性は図2のA線のように1.92 [GHz] から1.98 [GHz] までは損失の少ない通過特性を示し、その両側においては大きな減衰量が取れるようになっている。

【0021】

特に本実施の形態において通過帯域の高域側が図2におけるB線のような従来例と比較して急峻な減衰特性を実現していることが最も大きな特長となっている。この結果、通過帯域をより広帯域にすることができ、低損失であるフィルタを構成できるようになる。.

【0022】

このような急峻な減衰特性を得ることができる理由を図4および図5によって説明する。図4はこのSAWフィルタをいわゆるパッケージ化したものであって、インダクタンス構成体9, 10がワイヤで形成されていることを示すものである。

【0023】

図5は本実施の形態における図1の電気回路の一部について最も簡潔に等価回路で表現したものである。一般にSAWフィルタの通過帯域の高域側における減衰量には直列共振子3, 4, 5, 6の並列共振が寄与するところが大きく、また通過帯域の低域側における減衰量には並列共振子7, 8の直列共振が寄与するところが大きく、通過帯域特性には直列共振子3, 4, 5, 6の直列共振が寄与するところが大きく、かつ並列共振子7, 8の並列共振が寄与するところが大きい。従来はこれらの共振子を調整して減衰特性の設計を行っていた。しかしながら

これらの共振子の直列共振と並列共振の比は圧電基板の条件によりほぼ決定され、 SAWフィルタの周波数特性は図2および図3のB線に示すような特性となっていた。

【0024】

図5に示す等価回路を SAWフィルタの高域側減衰極近傍の周波数に限定すると、図6に示すように直列共振子4, 5はそれぞれ並列共振回路12, 13となり、並列共振子7, 8はそれぞれコンデンサ14, 15と表される。したがってキャパシタンス構成体11を含めた図6に示す回路は高域側減衰極近傍の周波数において橙円関数型帯域通過フィルタに近似できる。

【0025】

この結果、高域側減衰量を維持して減衰特性を急峻にできるので図3のA線に示すように通過帯域を広帯域にし、結果として低損失なフィルタを構成できるようになる。

【0026】

一例としてはキャパシタンス構成体11を0.1 [pF] として直列共振子3, 4, 5, 6および並列共振子7, 8を設定し直した結果、図3に示すように1.92 [GHz] から1.98 [GHz] までの損失が0.9 [dB] から0.8 [dB] に低減できた。

【0027】

以上のように、このような構成とするだけで図2のA線に示すように通過帯域の高域側の減衰特性を急峻とすることができます、この結果通過帯域を広帯域とすることができるようになり低損失高減衰量の SAWフィルタが得られる。

【0028】

またキャパシタンス構成体11は直列共振子3, 4, 5, 6および並列共振子7, 8と同じように圧電基板上に作製できる。以下、その方法について説明する。

【0029】

図7は図1に示す本発明の回路図を具体的な電極構成にして説明するための入力端子1、出力端子2、直列共振子3, 4, 5, 6、並列共振子7, 8およびグ

ランド電極 16, 17, 18 を示している。この図 7 から理解されるようにキャパシタンス構成体 11 は直列共振子 4 と直列共振子 5 の接続点とグランド電極 18 から互いに相手方にその一部を突出させたインターディジタル型とすることによって形成できるものである。

【0030】

図 8、図 9、図 10 は他の実施の形態を示し、これらの実施の形態においては上述した直列共振子 4 と直列共振子 5 の接続点とグランド電極 18 から互いに相手方にその一部を突出させた電極を、図 8 の場合には単に長辺を突出させたものである。図 9 の場合にはいったん線で突出させた後、その長辺を対向させたものである。図 10 の場合には凹凸電極で対向させたものである。

【0031】

図 11 はキャパシタンス構成体 11 を構成するインターディジタル型電極の向きを直列共振子 3, 4, 5, 6 および並列共振子 7, 8 の向きから 90 度回転させたものである。この場合は各共振子の表面波の励振方向が 90 度異なることになり、キャパシタンス構成体 11 の容量値に関係なく、互いの影響が最も小さくなる。

【0032】

図 12 は圧電基板上のグランド電極 16, 17, 18 と全電極の周囲を取り囲むグランド電極 40 とを接続したものである。この場合は圧電基板に各電極を形成する際に圧電基板に電荷が蓄積し電極間が短絡することによる電極の破壊を防ぐ効果がある。また実際にウェハ上の基板から SAW フィルタを作製するときに切断マーカの代わりとなり、SAW フィルタ個片となったときには削除されていてフィルタ特性にはなんら影響を与えない。

【0033】

図 13 は直列共振子 3 と直列共振子 4 の接続点とグランドとの間、また直列共振子 5 と直列共振子 6 の接続点とグランドとの間にキャパシタンス構成体 19, 20 を形成したものである。この場合は高域側減衰帯域における等価的な橙円関数型帯域通過フィルタを構成する並列共振子の設計自由度を向上させる効果がある。

【0034】

図14は本発明のSAWフィルタを使用した無線周波数部の回路のブロック図である。アンテナ41に接続されたSAWフィルタを用いた共用器42は送信側の電力増幅器43と受信側の増幅器44に接続されている。一例として図14に示す回路のブロックにおいて電池容量が580 [mA h] 程度の2次電池を有する携帯電話端末の場合、上述したような損失が0.1 [dB] 低減した効果を詳述する。

【0035】

効率 η [%] は電圧をV [V]、消費電流をI [A]、出力電力をPout [dB] とすると(数1)で表される。

【0036】

【数1】

$$\eta = \frac{10^{(P_{out}/10)}}{1000 \times V \times I} \times 100$$

【0037】

V=3 [V] および $\eta=40$ [%] で一定、およびPoutが33 [dBm] から33.1 [dBm] となると仮定し、電池容量のすべてが電力増幅器に使用されたとすれば消費電流は約38.73 [mA] 少なくなる。通常、上記電池容量で120 [分] 通話できるので、38.73 [mA] だけ容量が増えた場合の通話時間は(数2)で表される。

【0038】

【数2】

$$120 \times \frac{580 \times 38.72}{580} \approx 128 \text{ [分]}$$

【0039】

したがって、通話時間が8分伸びることになる。

【0040】

【発明の効果】

以上のように本発明は、直列共振子が2個接続されその接続点とグランドの間に並列共振子が接続された回路を少なくとも2つ有し、これらの回路が入力端子と出力端子の間に直列接続されたS A W フィルタであって、これらの回路の接続点とグランドの間にキャパシタンス構成体を介在させたものである。

【0041】

すなわち前記2つの回路の接続点とグランドとの間にキャパシタンス構成体を介在させることにより、S A W フィルタの通過帯より高域側の減衰極近傍の周波数帯域における電気的な等価回路としては楕円関数型帯域通過フィルタを作ることになり、この楕円関数型帯域通過フィルタを形成することにより結論として図2および図3のA線に示すように通過帯域の高域側の減衰特性を急峻にすることができる、したがって通過帯域を広帯域にできるので低損失のフィルタを構成できる。これによってフィルタ特性を向上させることができるようになる。

【図面の簡単な説明】**【図1】**

本発明のS A W フィルタの一実施の形態を示す回路図

【図2】

本発明の実施の形態と従来例を比較する周波数特性図

【図3】

本発明の実施の形態と従来例を比較する周波数特性図の拡大図

【図4】

本発明の実施の形態のパッケージ部分を示す断面図

【図5】

本発明の実施の形態の等価回路図

【図6】

本発明の実施の形態の等価回路図

【図7】

本発明の実施の形態の電気的な等価回路図

【図8】

本発明の実施の形態の高域側減衰域における電気的な等価回路図

【図 9】

本発明の実施の形態の電極パターンを示す平面図

【図 10】

本発明の他の実施の形態の電極パターンを示す平面図

【図 11】

本発明の他の実施の形態の電極パターンを示す平面図

【図 12】

本発明の他の実施の形態の電極パターンを示す平面図

【図 13】

本発明の他の実施の形態の電極パターンを示す平面図

【図 14】

本発明の実施の形態を用いた無線周波数部のブロック図

【図 15】

従来例を示す回路図

【符号の説明】

1 入力端子

2 出力端子

3, 4, 5, 6 直列共振子

7, 8 並列共振子

9, 10 インダクタンス構成体

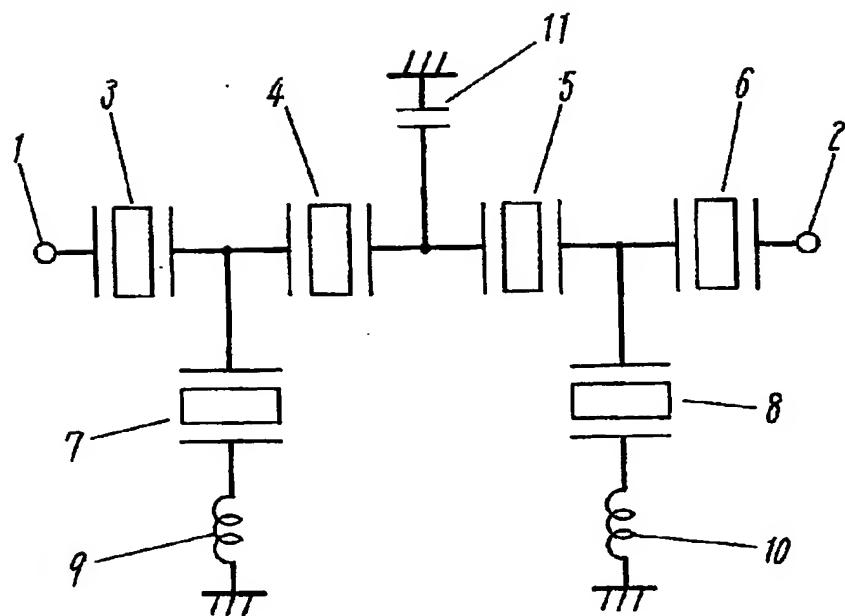
11 キャパシタンス構成体

【書類名】

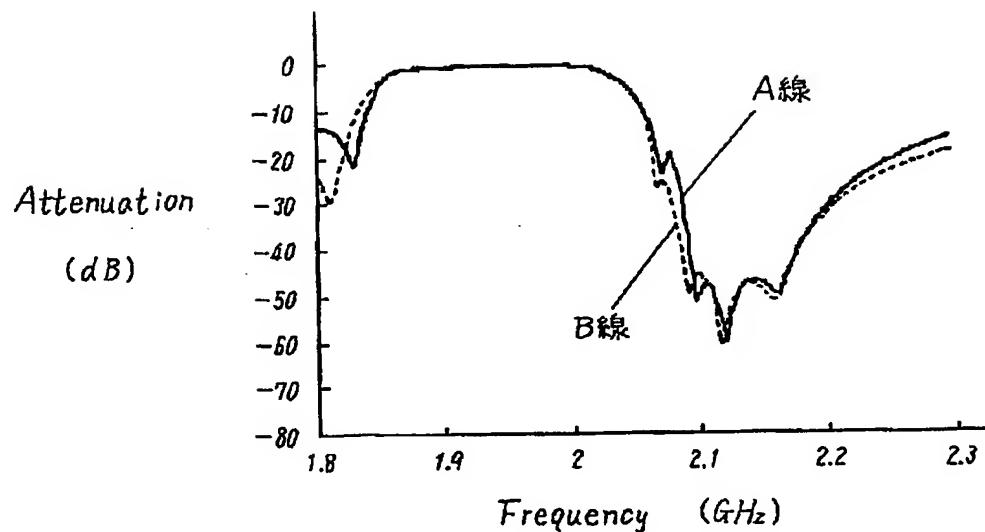
図面

【図1】

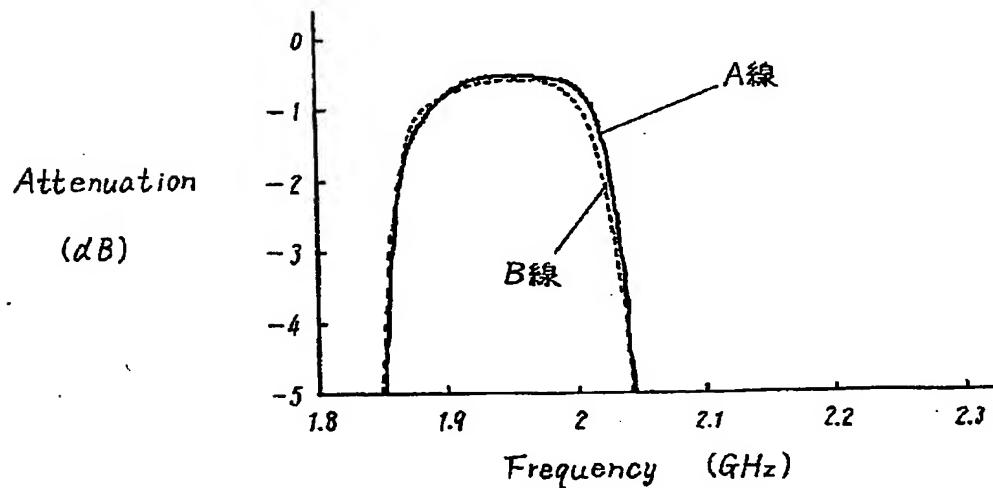
- 1 入力端子
- 2 出力端子
- 3,4,5,6 直列共振子
- 7,8 並列共振子
- 9,10 インダクタンス構成体
- 11 キャパシタンス構成体



【図2】

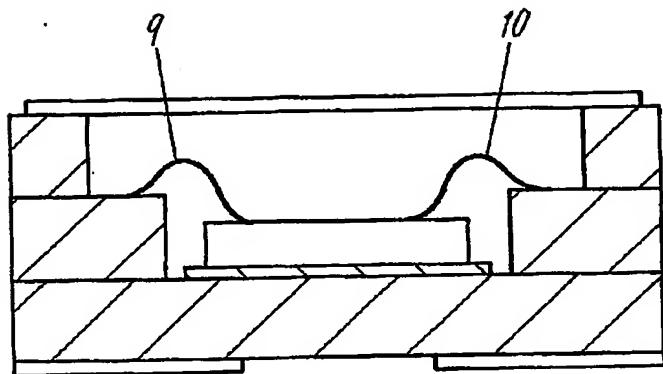


【図3】

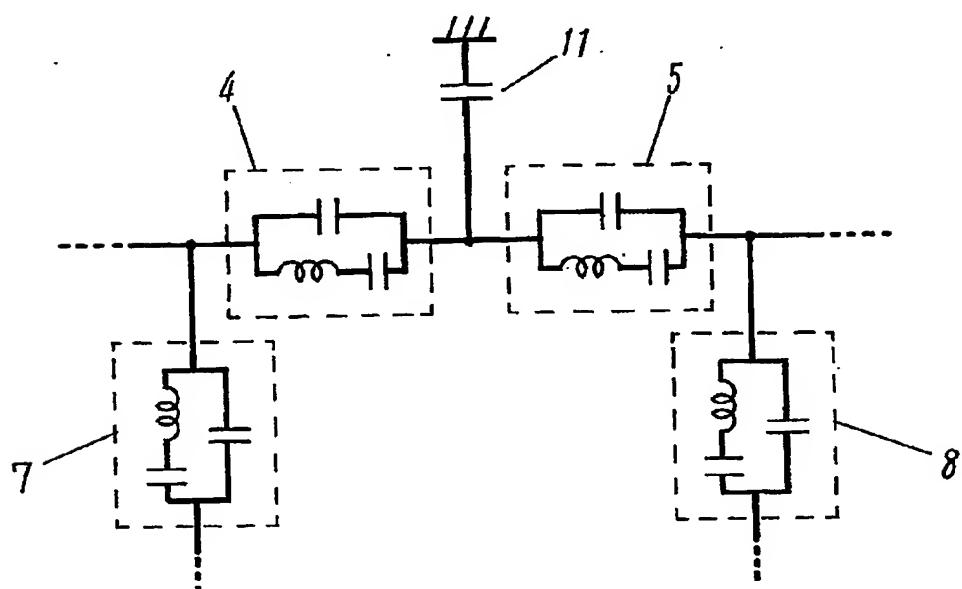


【図4】

9,10 インダクタンス構成体

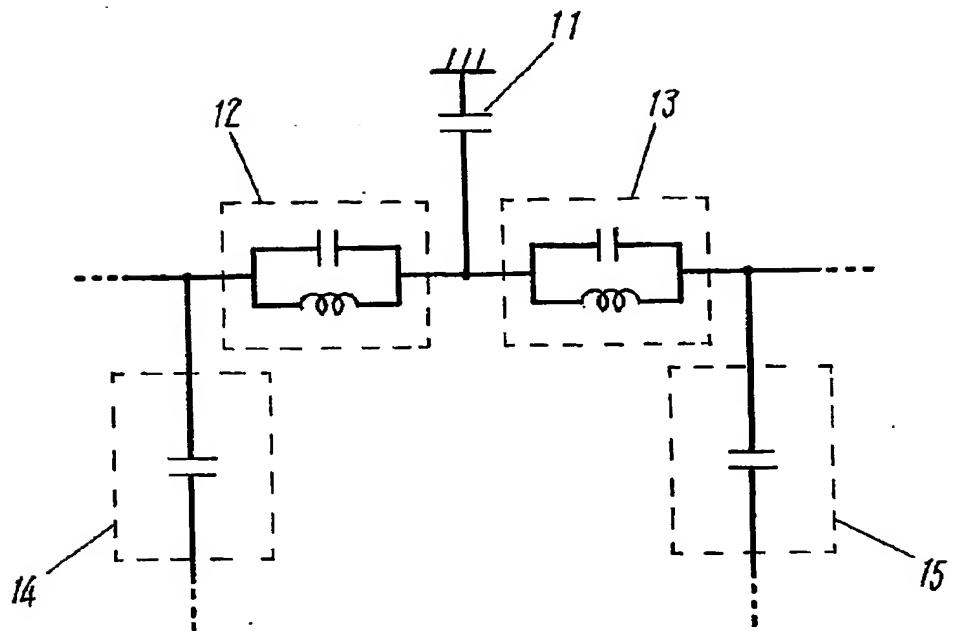


【図5】



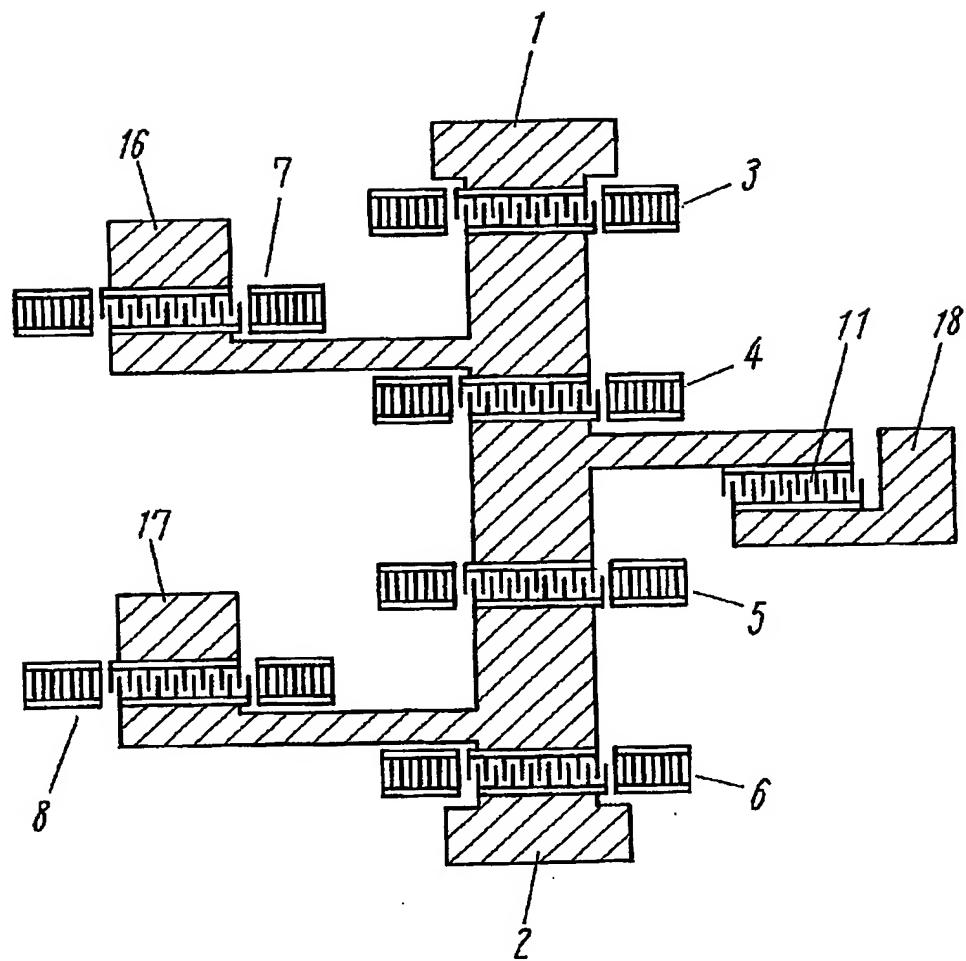
【図6】

12,13 直列共振子の等価回路
14,15 並列共振子の等価回路

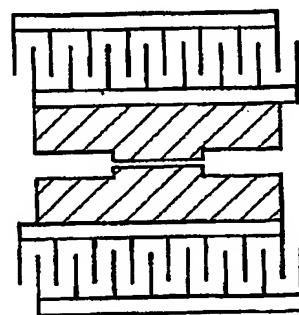


【図7】

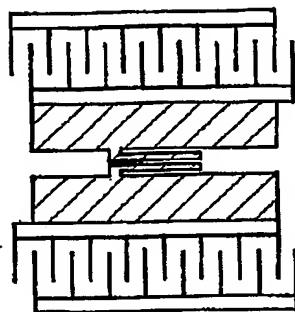
16,17,18 グランド電極



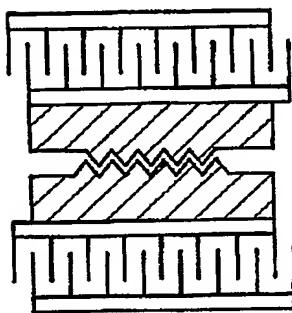
【図8】



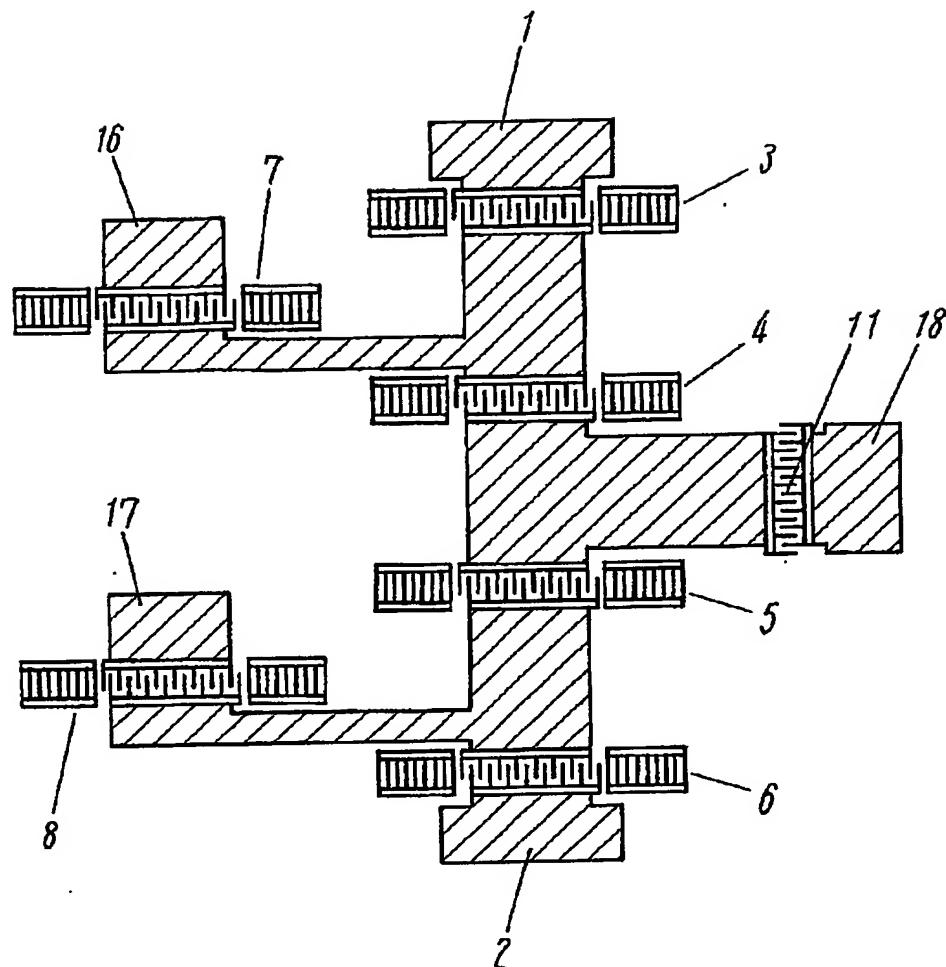
【図9】



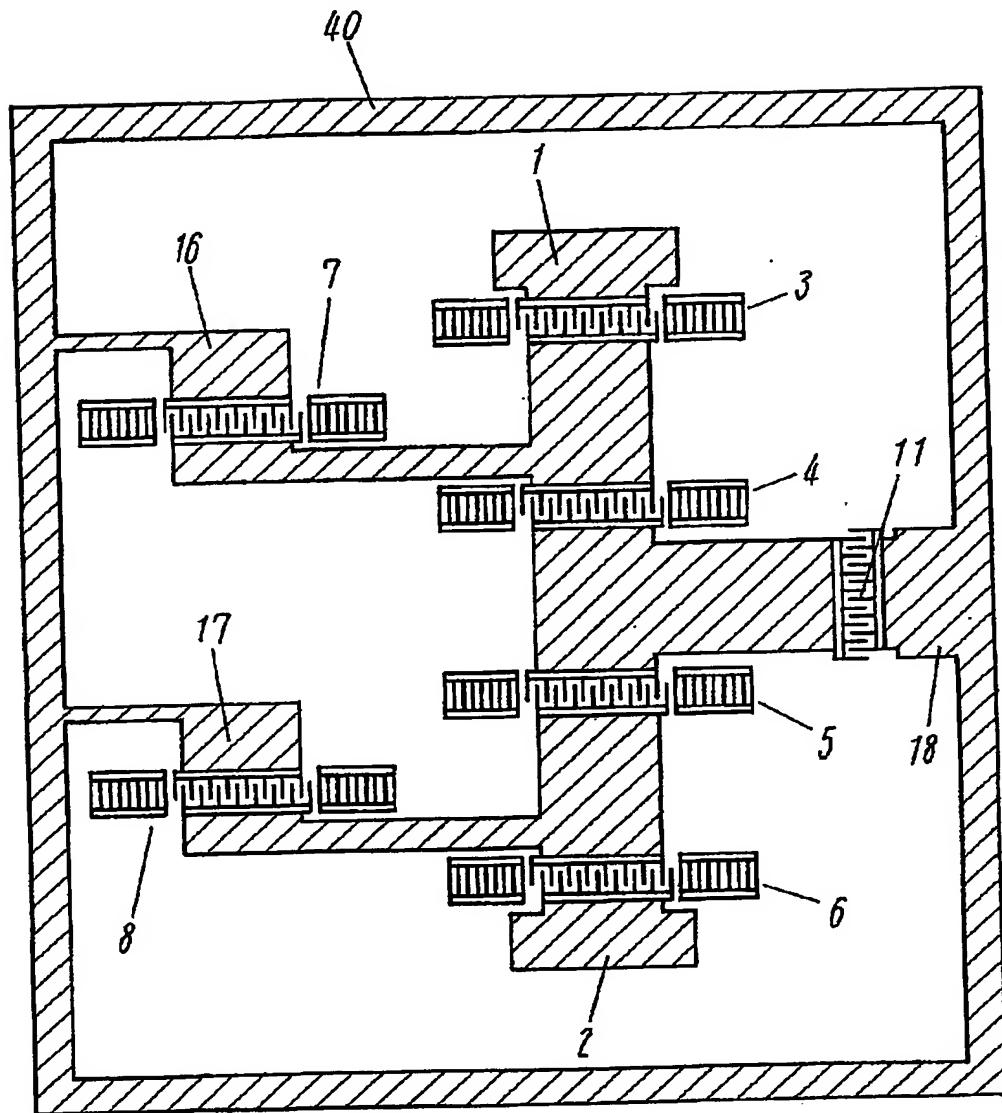
【図10】



【図11】

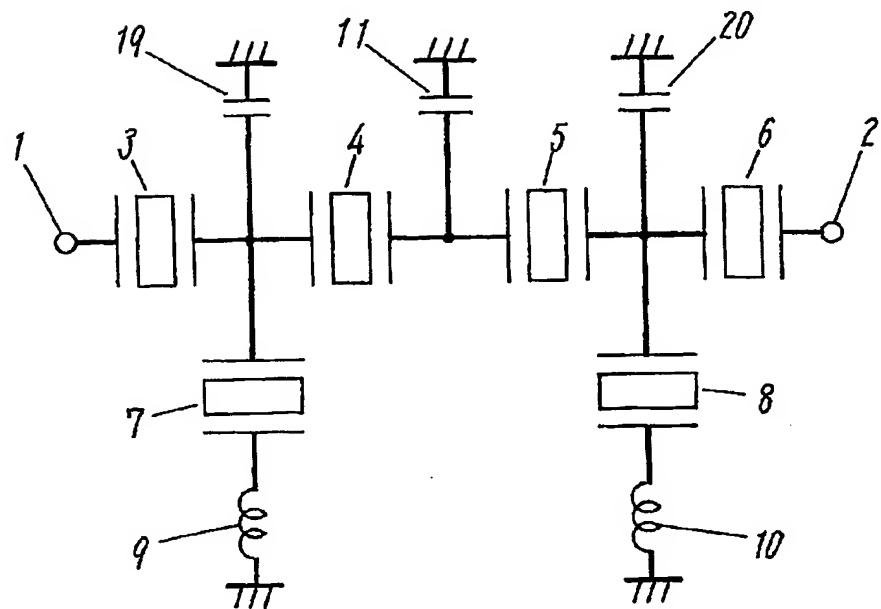


【図12】

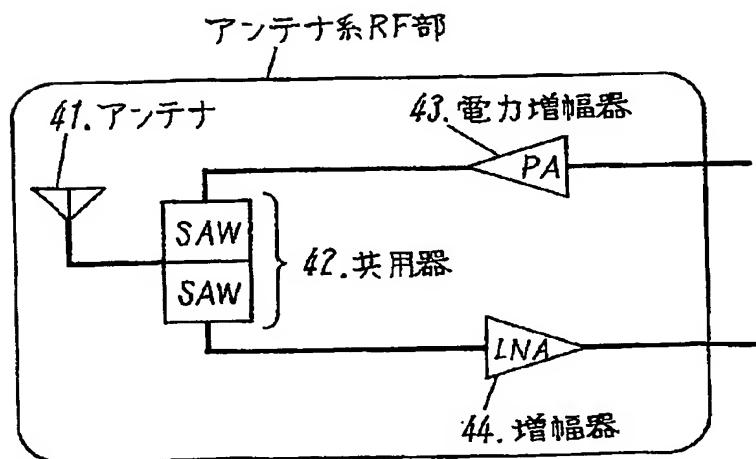


【図13】

19,20 キャパシタンス構成体

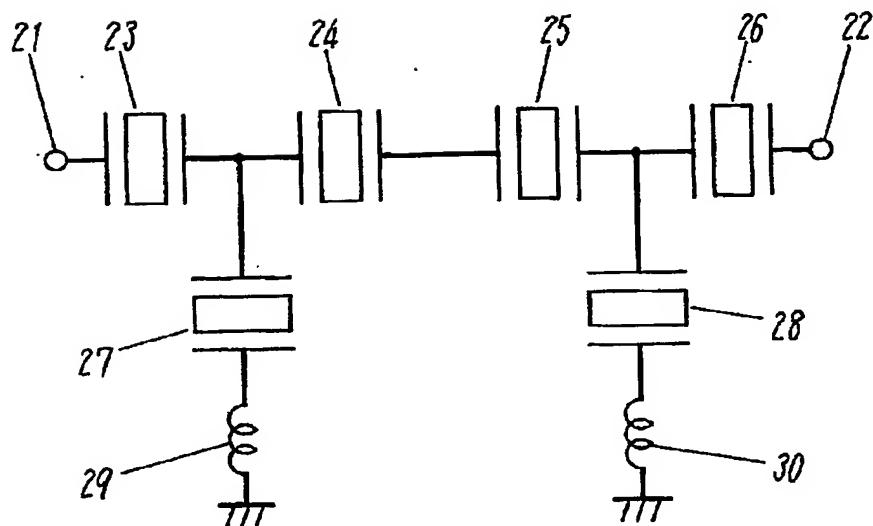


【図14】



【図15】

- 21 入力端子
- 22 出力端子
- 23,24,25,26 直列共振子
- 27,28 並列共振子
- 29,30 インダクタンス構成体



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明は、 SAWフィルタのフィルタ特性を高めることを目的とするものである。

【解決手段】 上記目的を達成するために、本発明は直列共振子3、4が2個接続されその接続点とグランドの間に並列共振子7が接続された回路を少なくとも2つ以上有し、これらの回路が入力端子1と出力端子2の間に直列接続された SAWフィルタであって、これらの回路の接続点とグランドの間にキャパシタンス構成体11を介在させたものである。

【選択図】 図1

特願 2003-192653

出願人履歴情報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日

[変更理由] 新規登録

住所 大阪府門真市大字門真1006番地
氏名 松下電器産業株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

BLACK BORDERS

IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

FADED TEXT OR DRAWING

BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

SKEWED/SLANTED IMAGES

COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

GRAY SCALE DOCUMENTS

LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.